

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 113 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

분야	기계	자격 종목	항공기관기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----------	---------	----------	--	--------	--

수험자 여러분의 합격을 기원합니다.

공익신고 홈페이지 : www.cleani.org

※ 다음 문제 중 10문제를 선택하여 설명하시오. (각10점)

- 엔진의 신뢰성(reliability)과 내구성(durability)에 대하여 설명하시오.
- 특정 재질이나 튜브의 균열부위의 피로파괴(fatigue fracture) 단면에 나타나는 Beach Marks에 대하여 설명하시오.
- 항공기용 왕복엔진 시동장치 중 2중점화 마그네토를 사용했을 때 얻을 수 있는 장점을 4가지만 설명하시오.
- 왕복엔진의 경우 이론적인 열효율 사이클에 비해 실제로는 여러 가지 손실로 인하여 열효율(thermal efficiency)이 떨어진다. 실제 왕복엔진에서 발생하는 손실의 종류와 각각의 손실에 대하여 설명하시오.
- 가스터빈엔진의 경우 최근 대형항공기에 사용되는 TCCS(Turbine Case Cooling System)의 설치 목적과 TCCS 구동기(TCCS actuator)의 작동압력은 무엇인지 설명하시오.
- 가스터빈엔진 연소실 드레인밸브(drain valve)의 오작동으로 발생할 수 있는 엔진 결함은 어떤 것이 있는지 설명하시오.
- 가스터빈엔진 연료계통의 부스터펌프(booster pump)의 설치 목적에 대하여 설명하시오.

국가기술훈자격 기술훈사 시험문제

기술훈사 제 113 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

분 야	기 계	자 격 종 목	항 공 기 관 기 술 사	수 험 번 호		성 명	
--------	--------	------------------	---------------------------------	------------------	--	--------	--

8. 가스터빈엔진에서 바이패스비(bypass ratio)에 대하여 설명하고, 엔진 단면도 그림으로 나타내시오.
9. 항공기용 정속프로펠러 조속기(governor)를 구성하는 3가지 중요 구성품을 나열하고, 그 구성품 각각의 기능에 대하여 설명하십시오.
10. 프로펠러에서 오토페더링(auto-feathering) 계통이 작동하는 시기와 목적, 작동원리에 대하여 설명하십시오.
11. 항공기용 가스터빈 연소기 부품 중 라이너(liner)는 그 내부에 열차폐코팅(TBC; Thermal Barrier Coating)을 실시한다. 열차폐코팅에 사용하는 코팅물질이 갖추어야 할 가장 중요한 특성을 1가지만 설명하십시오.
12. 축류터빈에서 노즐(고정익) 열(row)과 버켓(회전익) 열 사이에서 일어나는 작동유체(연소가스)의 유동형태는 속도삼각형(velocity triangle)을 통해 살펴볼 수 있다. 이 속도삼각형을 구성하는 3가지 속도를 쓰시오.
13. 화학로켓 중 고체연료에 액체 산화제를 분사하여 추력제어가 가능한 로켓은 무엇인지 쓰시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 113 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

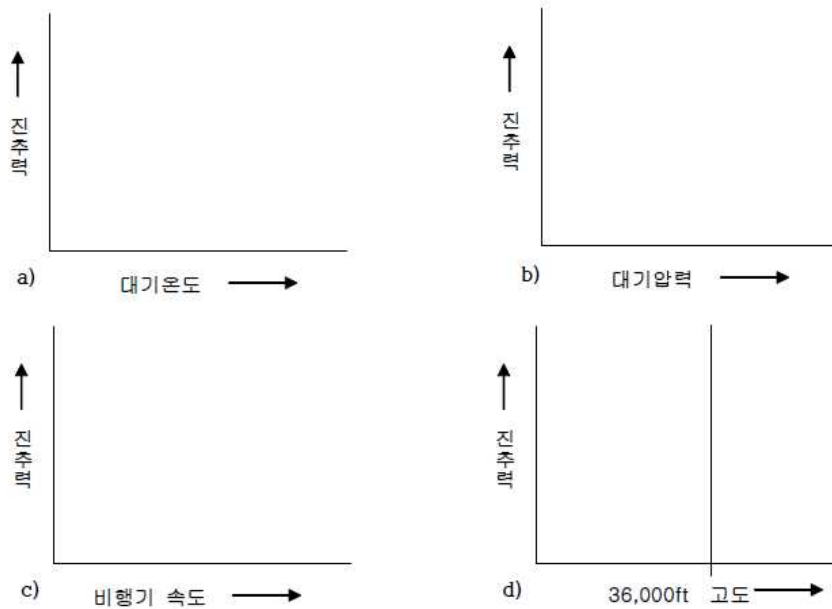
분야	기계	자격 종목	항공기관기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----------	---------	----------	--	--------	--

수험자 여러분의 합격을 기원합니다.

공익신고 홈페이지 : www.cleani.org

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

- 가스터빈기관의 추력에 영향을 미치는 요소에 대하여 상관관계를 아래의 그래프를 이용하여 그리고, 각각의 내용을 설명하시오.



- 가스터빈엔진 연소기의 기술개발에 필요한 요소에 대하여 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 113 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

분야	기계	자격 종목	항공기관기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----------	---------	----------	--	--------	--

3. 국제민간항공기구(ICAO)는 전세계 계약국과 서비스제공자(service provider)를 위해 항공안전관리체계(SMS)를 운영할 것을 골자로 하는 ICAO Annex 19를 공포하였다. SMS의 4가지 구성요소와 업무내용에 대하여 설명하시오.
4. 항공기용 왕복엔진에서 발생하는 진동 원인은 다음 3가지로 정리할 수 있다. 이들 각각의 원인에 대한 진동 해결 대책에 대하여 설명하시오.
 - 1) 피스톤 상사점 및 하사점에서의 급격한 가감속
 - 2) 간헐적 폭발에 의한 토크(출력)의 변화
 - 3) 정적 불균형
5. 군용 항공기의 터보제트엔진에 장착된 후기연소기(afterburner)에 대한 다음 물음에 답하시오.
 - 1) 추력이 증가하는 이유를 $P-v$ 선도를 이용하여 일(동력)의 크기 관점에서 설명하시오.
 - 2) 가스터빈 효율이 낮아지는 이유를 $T-s$ 선도를 이용하여 설명하시오.
(단, 터빈입구온도와 후기연소기에서의 최고온도는 서로 같다고 가정한다.)
6. 터보샤프트엔진 배기구(exhaust duct)에서 관찰되는 오일에 의한 “Smoking” 현상에 대하여 설명하고, 발생원인과 방지대책을 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 113 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

분야	기계	자격 종목	항공기관기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----------	---------	----------	--	--------	--

수험자 여러분의 합격을 기원합니다.

공익신고 홈페이지 : www.cleani.org

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

- 가스터빈엔진의 배기가스온도로 확인할 수 있는 대표적인 시동결합의 유형을 3가지로 구분하고, 각각에 대하여 설명하시오.
- 프로펠러 진동(vibration)의 종류와 각각의 원인 및 교정하는 방법에 대하여 설명하시오.
- 항공기용 왕복엔진 배기밸브에 대한 다음 물음에 답하시오.
 - 밸브헤드에 적합한 형상을 쓰고, 그 이유를 설명하시오.
 - 배기밸브는 헤드 및 밸브스템(valve stem)을 중공으로 처리하고 그 내부에 금속나트륨(metallic sodium)을 채워 넣기도 한다. 그 이유에 대하여 설명하시오.
 - 고성능 배기밸브의 밸브페이스(valve face)는 내구성을 향상시키기 위해 스텔라이트(stellite)를 용접하여 부착해 준다. 이렇게 해주면 방지되는 구체적인 현상 2가지를 설명하시오.
- 가스터빈엔진에 장착되어 있는 EEC(또는 FADEC)의 기능과 작동과정에 대하여 설명하시오.
- 조합압축기(combination compressor)에 대하여 설명하고, 장점을 4가지만 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 113 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

분야	기계	자격 종목	항공기관기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----------	---------	----------	--	--------	--

6. 아래 표에 터보제트엔진의 압축기를 빠져나온 압축공기 사용량을 비교하였다. 이 경우 이들 터보제트엔진에 대해 추력, TIT(Turbine Inlet Temperature), 터빈 1단 블레이드 소재 특성, 터보제트엔진 열효율에 대한 각각의 특성을 비교하고, 그 이유를 설명하시오. (단, 엔진A와 엔진B에 장착된 압축기는 동일하다고 가정한다.)

압축공기 사용용도	압축공기 사용비율(%)	
	엔진A	엔진B
1차 공기(primary air)	40	47
연소기 라이너 및 연소가스 냉각	40	30
터빈냉각	20	23

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 113 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

분야	기계	자격 종목	항공기관기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----------	---------	----------	--	--------	--

수험자 여러분의 합격을 기원합니다.

공익신고 홈페이지 : www.cleani.org

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 수평대향형 왕복엔진을 장착한 소형 항공기에 적용하는 엔진 냉각계통에 관련된 주요 부품 5가지에 대한 명칭과 기능을 설명하시오.
2. 항공기용 왕복엔진 마그네토 점화장치 구성요소 중 1차회로(primary electrical circuit) 구성요소와 각각의 기능에 대하여 설명하시오.
3. 가스터빈엔진의 연료계통에 대한 설명 중 항공기 연료탱크에서 엔진의 연료분사 노즐까지의 계통 흐름도를 도식하고, 주요 구성품의 기능을 설명하시오.
4. 가스터빈엔진 주 베어링 하우징(main bearing housing) 오일섬프(oil sump) 내의 베어링 오일 시일(oil seal)의 종류 및 각각의 밀폐방법에 대하여 설명하시오.
5. 아음속에서 작동하도록 설계한 프로펠러 블레이드의 회전반경이 0.9 m이다. 이 항공기에 적용하고 있는 왕복엔진의 최대 회전수는 3600 rpm이다. 그리고 항공기 이륙 시에 최고비행속도는 360 km/h이다. 이 왕복엔진에 프로펠러를 위한 감속기어의 필요성에 대하여 설명하시오.

(단, 표준대기 조건에서 공기의 기체상수 $R=287 \text{ J/kg-K}$ 이고, 결정단계에서 이 항공기는 항상 표준대기조건에서 비행한다고 가정한다.)

국가기술자격 기술사 시험문제

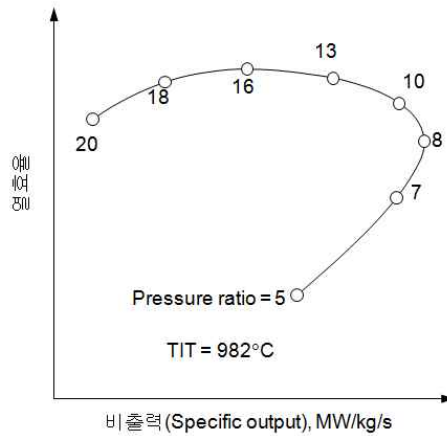
기술사 제 113 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

분야	기계	자격 종목	항공기관기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----------	---------	----------	--	--------	--

6. 아래 그림은 어떤 터보팬엔진의 압력비 변화에 따른 열효율과 비출력 관계를 나타낸 성능곡선이다. 다음 물음에 답하시오.

(단, 터빈입구온도는 982°C 로 일정하다고 가정한다.)



- 1) 이 터보팬엔진을 전투기에 적용하는 경우 적합한 압력비를 쓰고, 그 이유를 설명하시오.
- 2) 이 터보팬엔진을 장거리 비행용 대형 민간 항공기에 적용하는 경우 적합한 압력비를 쓰고, 그 이유를 설명하시오.